



Mikrozentrifuge 1-14 Bedienungsanleitung

Ab Fabriknummer 108415

Zum späteren Gebrauch aufbewahren!

Sehr geehrter Kunde,

wir beglückwünschen Sie zur Anschaffung dieser SIGMA-Zentrifuge. Ihre Wahl fiel auf eine Zentrifuge, die viele Vorteile in sich vereinigt.

Die SIGMA 1-14 ist eine kleine mikroprozessorgesteuerte Mikrozentrifuge. Die elektronische Laufüberwachung sorgt für einen reibungslosen Zentrifugierbetrieb, und der wartungsfreie Drehstromantrieb garantiert einen leisen Lauf ohne Kohlenstaubbelastung.

Die Zentrifuge ist mit anwenderfreundlichen Eigenschaften ausgestattet, die Ihnen die Handhabung erleichtern und die Standardeinstellung abnehmen. Interne Kontrollen schützen vor fehlerhaften Eingaben und überprüfen den gesamten Lauf.

Sämtliche Einstellungen nehmen Sie über das Bedienfeld vor, dessen beschichtete Oberfläche unempfindlich gegenüber Feuchtigkeit und Staub ist. Der Innenraum ist leicht zu reinigen. Damit verbinden sich Funktionsvielfalt und praktische Anwendung.

Unsere Geräte erfüllen die höchsten Qualitätsanforderungen und sind mit größter Sorgfalt gefertigt. Sie werden sicher Ihren Anforderungen entsprechen.

Wir wünschen Ihnen eine erfolgreiche Arbeit mit der Zentrifuge.

SIGMA Laborzentrifugen GmbH

An der Unteren Söse 50 Postfach 17 13
37520 Osterode 37507 Osterode

Tel. 05522/5007-0 Telefax 05522/500712
Internet: www.sigma-zentrifugen.de
eMail: info@sigma-zentrifugen.de
Service-Tel. 05522/5007-25

© 2007 by SIGMA Laborzentrifugen GmbH
Änderungen vorbehalten.

Konformitätserklärung
(2006/42/EG; 2006/95/EG; 2004/108/EG)
Declaration of Conformity
(2006/42/EG; 2006/95/EG; 2004/108/EG)
Déclaration de conformité
(2006/42/EG; 2006/95/EG; 2004/108/EG)

Die nachfolgend bezeichnete Maschine wurde in Übereinstimmung mit den Richtlinien 2006/42/EG; 2006/95/EG und 2004/108/EG hergestellt und geprüft.

The following machine is manufactured and tested in compliance with directives 2006/42/EG; 2006/95/EG und 2004/108/EG.

La machine désignée ci-dessous est produit et examiné conforme aux directives 2006/42/EG; 2006/95/EG und 2004/108/EG

Bezeichnung der Maschine: Laborzentrifuge
Machine: Laboratory Centrifuge
Désignation de la machine: Centrifugeuse de laboratoire

Maschinentyp : 1 - 14
Type:
Type de la machine:

Bestell Nr. : 10014, 10015
Part No.:
Réf. usine:

Normen: EN 61010-2-020:2007
Standards: EN 61000-3-2:2006; EN 61000-3-3:1995, A2:2005
Normes : EN 61326-1:2006

Sigma Laborzentrifugen
An der Unteren Söse 50
D-37520 Osterode

23.11.2007



Geschäftsführer
Managing Director
Directeur Gérant

.....
Fabr. Nr. Serial No. Numéro de série

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Informationen	11
1.1	Stellenwert der Bedienungsanleitung	11
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
1.3	Technische Daten	13
1.3.1	Umgebungsbedingungen	13
1.4	Lieferumfang	15
1.5	Normen und Vorschriften	15
2	Sicherheits- und Gefahrenhinweise	16
2.1	Symbole der Sicherheits- und Betriebsinformation	16
2.2	Symbole in der Bedienungsanweisung	17
2.3	Informelle Sicherheitshinweise	17
2.4	Sicherheitshinweise zur Zentrifugation	18
2.4.1	Besondere Hinweise	18
2.4.2	Beständigkeit von Kunststoffen	19
2.5	Unzulässige Zentrifugievorgänge und Gefahrenhinweise	19
2.5.1	Besondere Gefahren	20
2.6	Prüfungen durch den Benutzer	21
2.7	Hinweise für den Notfall	21
2.8	Restrisiken	21
3	Transport und Lagerung	22
3.1	Abmessungen und Gewicht	22
3.2	Hinweise für den Transport	22
3.3	Hinweise zur Lagerung	22
4	Aufstellung und Anschluss	22
4.1	Entfernen der Verpackung	22
4.1.1	Transportsicherung	22
4.2	Installation	23
4.2.1	Aufstellungsort	23
4.2.2	Anschlussart	23
4.2.3	Sicherungen / Notschalter bauseits	23

5	Betrieb der Zentrifuge	24
5.1	Beschreibung	24
5.1.1	Bedienelemente	24
5.1.1.1	Bedienfeld	25
5.1.1.2	Typenschild	25
5.1.2	Aufbau und konstruktive Sicherheitsmaßnahmen	26
5.1.3	Antrieb	26
5.1.4	Bedienung und Anzeige	26
5.1.5	Elektronik	26
5.1.6	Sicherheitseinrichtungen	27
5.1.6.1	Deckelverriegelung, Deckelzuhaltung	27
5.1.6.2	Systemkontrolle	27
5.1.6.3	Schutzleiterprüfung	27
5.2	Erste Inbetriebnahme	28
5.2.1	Einschalten der Zentrifuge	28
5.2.2	Öffnen und Schließen des Deckels	28
5.2.3	Einsetzen des Rotors	29
5.2.4	Einsetzen von Zubehör	31
5.2.4.1	Gefäße	31
5.2.5	Lebensdauer von Rotoren und Zubehör	32
5.2.6	Starten der Zentrifuge	33
5.2.7	Unterbrechen einer Zentrifugation	33
5.2.7.1	Unterbrechen eines Bremsvorgangs	33
5.3	Anzeigefeld	34
5.3.1	Drehzahl / Relative Zentrifugalbeschleunigung RZB	34
5.3.1.1	Ändern des Drehzahl-/RZB-Wertes während des Laufs	34
5.3.2	Zeit	35
5.3.2.1	Ändern der Laufzeit während des Laufs	35
5.3.2.2	Kurzzeitbetrieb	35
5.3.2.3	Dauerbetrieb	36
5.3.2.4	Softstart- und Softstop-Funktionen	36
6	Störungen und Fehlersuche	37
6.1	Fehlermodus	37

6.2 Fehlerbehebung	37
6.2.1 Keine Anzeige auf dem Display	37
6.2.2 Zentrifuge lässt sich nicht starten	37
6.2.3 Zentrifuge bremst während des Laufes ab	38
6.2.4 Notentriegelung des Deckels	38
6.2.5 Fehlertabelle	39
6.2.6 Kontakt im Servicefall	39
7 Pflege und Wartung	40
7.1 Reinigung und Pflege	40
7.1.1 Zentrifuge	40
7.1.2 Zubehör	41
7.1.2.1 Kunststoffzubehör	41
7.1.2.2 Aluminiumzubehör	41
7.1.3 Rotoren	42
7.1.3.1 Mikrohämatokritröhrer	42
7.2 Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör	42
7.2.1 Autoklavieren	43
7.3 Wartungsdienst-Vertrag	44
8 Entsorgung	45
8.1 Entsorgung der Zentrifuge	45
8.2 Entsorgung der Verpackung	45
9 Gewährleistung und Haftung	45
10 Einsetzbares Zubehör für SIGMA 1-14	46
10.1 Grafische Darstellung der Rotoren	48
11 Anhang	49
11.1 Formeln - mathematischer Zusammenhang	49
11.1.1 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)	49
11.1.2 Dichte	49
11.1.3 Drehzahl-Schwerefeld Diagramm	49
11.2 Rücksendeerklärung / Dekontaminationserklärung	51
11.3 Beständigkeitstabelle	57
12 Stichwortverzeichnis	61

1 Allgemeine Informationen

1.1 Stellenwert der Bedienungsanleitung

- Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb der Zentrifuge ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheits- und Gefahrenhinweise.
- Die Bedienungsanleitung enthält die wichtigsten Hinweise, um die Zentrifuge sicherheitsgerecht zu betreiben.
- Diese Bedienungsanleitung, insbesondere die Sicherheits- und Gefahrenhinweise, sind von allen Personen zu beachten, die mit der Zentrifuge arbeiten.
- Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Zentrifugen sind (gemäß BGR 500 Kap 2.11 Teil 3) kraftbetriebene Arbeitsmaschinen, in denen durch Zentrifugalkraft Flüssigkeiten von festen Stoffen, Flüssigkeitsgemische oder Feststoffgemische getrennt werden und somit auch nur für diesen Verwendungszweck bestimmt sind. Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden haftet die Firma SIGMA Laborzentrifugen GmbH nicht.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch

- das Beachten aller Hinweise aus der Bedienungsanleitung und
- die Einhaltung der Pflege-, Reinigungs- und Instandhaltungsvorschriften.

1.3 Technische Daten

Hersteller:	S I G M A Laborzentrifugen GmbH An der Unteren Söse 50 37520 Osterode
Typenbezeichnung:	1-14
Elektr. Anschluss: Schutzklasse: IP-Code (gem. DIN EN 60529):	siehe Typenschild I 20
Anschlussleistung (kVA): Leistungsaufnahme (kW): Max. Stromaufnahme (A):	0,157 0,095 0,68 (bei 220-240 V 50/60 Hz) bzw. 1,5 (bei 100-120 V 50/60 Hz)
<u>Leistungsdaten:</u> Max. Drehzahl (min ⁻¹): Max. Kapazität (ml): Max. Schwerefeld (x g): Max. kin. Energie (Nm):	14 800 53 16 163 1 721
<u>Sonstige Einstellparameter:</u> Zeitbereich:	0 – 99 min 59 sec; unendlich; Kurzlauf
<u>Phys. Daten:</u> Tiefe (mm): Breite (mm): Höhe (mm): Gewicht (kg): Funkentstört gem. EN 61326: Geräuschpegel (dBA):	266 212 176 6,0 Klasse B < 60
<u>Notizen des Anwenders</u> (bitte ergänzen): Fabriknummer: Lieferdatum: Inventarnummer: Aufstellungsort: Verantwortungsbereich:	

Abb. 1.1: Technische Daten

1.3.1 Umgebungsbedingungen

- Die Daten gelten für eine Umgebungstemperatur von 23 °C +/- 2 °C und Nennspannung 220-240 V +/- 5 %.
- Zulässige Umgebungstemperatur +4 °C bis +40 °C.
- Max. Luftfeuchte 80 %.
- Tiefste Lager- und Transporttemperatur –20°C (siehe auch Kap. 3 "Transport und Lagerung", Seite 22).

1.4 Lieferumfang

Zur Zentrifuge gehören:

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| • Anschlusskabel | Bestell-Nr. 269 010 |
| • Rotorbefestigungsmutter | Bestell-Nr. 80 301 |
| • 20 ml Korrosionsschutzöl | Bestell-Nr. 70 104 |

Dokumentation:

- Bedienungsanleitung incl.
 - EG-Konformitätserklärung (Seite 5)
 - Unbedenklichkeitsbescheinigung (Seite 55)

Zubehör

gemäß Ihrer Bestellung, unserer Auftragsbestätigung und unserem Lieferschein.

1.5 Normen und Vorschriften

Beachten Sie bitte die beiliegende EG-Konformitätserklärung (Seite 5).

2 Sicherheits- und Gefahrenhinweise

2.1 Symbole der Sicherheits- und Betriebsinformation

An SIGMA-Zentrifugen werden folgende internationale Symbole verwendet:

Symbol	Titel
	Gefährliche elektrische Spannung Dangerous voltage Courant haute tension
	Achtung, Bedienungsanleitung lesen Attention, consult instruction manual Attention, consulter mode d'emploi
	Ein (Netzverbindung) On (Power) Marche (mise sous tension)
	Aus (Netzverbindung) Off (Power) Arrêt (mise hors tension)
	Schutzleiteranschluss Protective earth (ground) Liaison à la terre
	Erde Earth (ground) Terre
	Netzstecker ziehen Unplug mains plug Tirer la fiche de prise
	Vorsicht Quetschgefahr Caution! Risk of bruising Attention! Danger de blessure
	Drehrichtungspfeil Arrow direction of rotation Flèche sens de rotation
	Heiße Oberfläche Hot surface Surface chaude
	Nicht mit dem Hausmüll entsorgen Do not dispose as part of domestic waste Ne pas jeter avec les déchets ménager

Abb. 2.1: Sicherheitssymbole an SIGMA- Zentrifugen

2.2 Symbole in der Bedienungsanweisung

In der Bedienungsanweisung werden folgende Symbole verwendet:

Symbol	Titel
	Gefährliche elektrische Spannung
	Achtung, mögliche gefährliche Situation
 Achtung!	Hinweis auf wichtige Sachverhalte

Abb. 2.2: Sicherheitssymbole in der Bedienungsanleitung

2.3 Informelle Sicherheitshinweise

Die Bedienungsanleitung ist Teil des Produktes.

- Behalten Sie die Bedienungsanleitung während der Lebensdauer der Zentrifuge.
- Geben Sie die Anleitung an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer der Zentrifuge weiter.
- Ergänzen Sie jede erhaltene Änderung.
- Halten Sie die Bedienungsanleitung ständig am Standort der Zentrifuge bereit.
- Das Bedienpersonal muss die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.
- Beachten Sie außerdem die allgemeingültigen und betrieblichen Regelungen zur Unfallverhütung.

2.4 Sicherheitshinweise zur Zentrifugation

- Überprüfen Sie, dass die Zentrifuge ordnungsgemäß aufgestellt ist (siehe 1.1 "Installation", Seite 23).
- Überprüfen Sie Zentrifuge, Rotor und Zubehör vor Inbetriebnahme auf äußerlich erkennbare Schäden.
- Verwenden Sie nur vom Hersteller zugelassene Rotoren und Einsätze. Halten Sie im Zweifelsfall Rücksprache mit dem Hersteller (siehe 6.2.6 "Kontakt im Servicefall", Seite 39).
- Überprüfen Sie den korrekten Sitz des Rotors (siehe 5.2.3 "Einsetzen des Rotors", Seite 29).
- Halten Sie die festgesetzte Beladung des Rotors sowie die höchstzulässige Drehzahl unbedingt ein (siehe Gravur auf dem Rotor).
- Der Rotor muss symmetrisch und gewichtsgleich beladen sein.
- Beachten Sie die Hinweise zum Einsetzen von Zubehör (siehe 5.2.4, Seite 31).



Achtung!

- Beachten Sie bei Einsatz des Mikrohämatokritellers unbedingt das max. zulässige Schwerefeld von 12.000 x g! Bei Überschreitung besteht erhöhte Glasbruchgefahr!

2.4.1 Besondere Hinweise

- Bei der Höchstdrehzahl von 14 800 min⁻¹ beträgt die max. Dichte 1,2 g/cm³. Flüssigkeiten mit einer höheren Dichte dürfen zentrifugiert werden, wenn die Drehzahl entsprechend reduziert wird (siehe 11.1.2 "Dichte", Seite 49).
- Schutzkleidung ist zum Betrieb der Zentrifuge nicht erforderlich. Möglicherweise erfordert aber das zu zentrifugierende Material besondere Sicherheitsmaßnahmen (z.B. die Zentrifugation von infektiösen, toxischen, radioaktiven oder pathogenen Substanzen).
- Vermeiden Sie Korrosion an Zentrifuge und Zubehör durch sorgfältige Pflege (siehe Kap. 7 "Pflege und Wartung", Seite 40 ff).
- Öffnen Sie bei Nichtgebrauch der Zentrifuge den Zentrifugendeckel, damit evtl. vorhandene Flüssigkeiten verdampfen können.
- Nehmen Sie die Zentrifuge bei Funktionsstörungen sofort außer Betrieb. Beseitigen Sie die Störung (siehe 6.2 "Fehlerbehebung", Seite 37) oder informieren Sie ggf. den Service der Firma SIGMA Laborzentrifugen GmbH (siehe 6.2.6 "Kontakt im Servicefall", Seite 39).

2.4.2 Beständigkeit von Kunststoffen



Chemische Einwirkungen beeinflussen stark die Polymerkette von Kunststoffen und somit ihre physikalischen Eigenschaften. Bei Arbeiten mit Lösemitteln, Säuren oder Laugen können Kunststoffteile geschädigt werden.

- **Beachten Sie die Beständigkeitstabelle (siehe 11.3, Seite 57)!**

2.5 Unzulässige Zentrifugievorgänge und Gefahrenhinweise

Der Unternehmer (Betreiber) hat gemäß Berufsgenossenschaftlichen Regeln BGR 500 Kap. 2.11 Teil 3

- Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei der Arbeit zu ergreifen.
- dafür zu sorgen, dass Zentrifugen bestimmungsgemäß betrieben werden (siehe Kap. 1.2, Seite 11 dieser Bedienungsanleitung).
- Maßnahmen zum sicheren Öffnen von Zentrifugen zu ergreifen.



Beachten Sie daher unbedingt die nachfolgenden Gefahrenhinweise. Bei Nichteinhaltung kann beim Hersteller kein Garantieanspruch und keine Haftung geltend gemacht werden.

- Nur Personen, die die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben, dürfen mit der Zentrifuge arbeiten (siehe 2.3 "Informelle Sicherheitshinweise", Seite 17).
- Informieren Sie sich über die örtlichen Maßnahmen zur Brandbekämpfung und ggf. zur Eindämmung schädlicher Emissionen (abhängig von den zu zentrifugierenden Substanzen).
- Unterlassen Sie den Betrieb der nicht fachgerecht installierten Zentrifuge.
- Betreiben Sie die Zentrifuge niemals mit abgenommener Verkleidung.
- Das Anstoßen oder Bewegen der Zentrifuge während des Betriebes ist verboten.
- Das Anlehnen an oder Abstützen auf der Zentrifuge während des Betriebes ist verboten.
- Halten Sie grundsätzlich einen Sicherheitsabstand von mindestens 30 cm im Umkreis um die Zentrifuge frei.
- Lagern Sie keine Gefahrenstoffe jeglicher Art im Bereich der Zentrifuge.
- Verwenden Sie nur vom Hersteller zugelassene Rotoren und Zubehörteile. Benutzen Sie keine minderwertige Handelsware! Glasbruch oder platzende Gefäße erzeugen bei hoher Drehzahl gefährliche Unwucht.

- Zentrifugieren Sie keine Substanzen, die das Material von Rotoren, Einsätzen oder Zentrifuge beschädigen können. Zum Beispiel verursachen stark korrodierende Substanzen Materialschäden und beeinträchtigen die mechanische Festigkeit von Rotor und Einsätzen.
- Infektiöse, toxische, pathogene und radioaktive Substanzen dürfen nur in zertifizierten Rotoren und Gefäßen zentrifugiert werden. **Halten Sie zu Ihrem eigenen Schutz unbedingt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen ein, falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht!**
- **Beachten Sie die besonderen Vorsichtsmaßnahmen bei der Pflege von Zentrifuge und Zubehör. Es handelt sich um Maßnahmen zur Wahrung der Betriebssicherheit!** (siehe Kap.7 "Pflege und Wartung", Seite 40 ff).



Achtung!

- Lassen Sie Reparaturen nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen (siehe 6.2.6 "Kontakt im Servicefall", Seite 39).

2.5.1 Besondere Gefahren



- Öffnen Sie auf keinen Fall bei laufendem Rotor den Deckel!
- Greifen Sie niemals bei laufendem Rotor in den Rotorraum!
- Unterlassen Sie
 - den Betrieb der Zentrifuge mit Überladung des Rotors (siehe 2.4 "Sicherheitshinweise zur Zentrifugation", Seite 18).
 - den Betrieb der Zentrifuge mit Rotoren und Einsätzen, die bereits Korrosionsspuren oder andere Beschädigungen aufweisen.
 - den Betrieb der Zentrifuge mit asymmetrisch beladenem Rotor.
 - den Betrieb der Zentrifuge mit zu langen Gefäßen.
- Betreiben Sie die Zentrifuge keinesfalls in explosionsgefährdeten Räumen!
- Unterlassen Sie
 - das Zentrifugieren von explosiven oder leicht brennbaren Substanzen.
 - das Zentrifugieren von Materialien, die chemisch mit hoher Energie miteinander reagieren.

2.6 Prüfungen durch den Benutzer

Überprüfen Sie mindestens einmal monatlich alle zur Sicherheit beitragenden Teile der Zentrifuge auf sichtbare Beschädigungen (z.B. Rissbildung, Korrosionserscheinungen) . Dies gilt besonders für:

- Rundlauf der Motorwelle:
 - Sichtprüfung: Drehen Sie den Rotor ohne Rotorbefestigungsschraube langsam von Hand. Bewegt sich die Motorwelle nicht um eine senkrechte Achse, muss der Motor mit Motorwelle erneuert werden.
 - Nach der Sichtprüfung muss der Rotor wieder korrekt befestigt werden (siehe 5.2.3 "Einsetzen des Rotors", Seite 29).
 - Akustische Prüfung: Achten Sie auf untypische Laufgeräusche.
- Verschraubungen
- Rotoren und Zubehör (siehe 5.2.5 "Lebensdauer von Rotoren und Zubehör", Seite 32).

2.7 Hinweise für den Notfall

- Betätigen Sie in Notsituationen den Notschalter (falls vorhanden) am Ausgang oder im Nebenraum (siehe 4.2.3 "Sicherungen / Notschalter bauseits", Seite 23).
- oder
- Ziehen Sie den Netzstecker.

Maßnahmen zur Brandbekämpfung und zur Eindämmung schädlicher Emissionen sind abhängig von den örtlichen Gegebenheiten und den zu zentrifugierenden Substanzen. Informieren Sie sich über die am Einsatzort gültigen Vorschriften.

2.8 Restrisiken

Die Zentrifuge ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen am Gerät oder an anderen Sachwerten entstehen.

- Verwenden Sie die Zentrifuge nur bestimmungsgemäß (siehe 1.2, Seite 11).
- Benutzen Sie das Gerät nur in einwandfreiem Zustand.
- Beseitigen Sie sofort alle Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen.

3 Transport und Lagerung

3.1 Abmessungen und Gewicht

Tiefe (mm):	266 mm
Breite (mm):	212 mm
Höhe (mm):	176 mm
Gewicht (kg):	6 kg

Abb.3.1: Abmessungen und Gewicht

3.2 Hinweise für den Transport

- Transportieren Sie die Zentrifuge in einer geeigneten Verpackung, am besten in der Originalverpackung.

3.3 Hinweise zur Lagerung

Die Zentrifuge kann bedenkenlos bis zu einem Jahr gelagert werden.

- Lagern Sie die Zentrifuge nur in trockenen Räumen.
- Die Lagertemperatur darf -20°C nicht unterschreiten.
- Halten Sie bei Einlagerung von mehr als einem Jahr, Überseetransporten usw. unbedingt Rücksprache mit dem Hersteller.

4 Aufstellung und Anschluss

4.1 Entfernen der Verpackung

- Öffnen Sie den Karton.
- Entnehmen Sie den Zubehörkarton.
- Heben Sie die Zentrifuge mit den Schaumstoffformstücken nach oben aus dem Karton.
- Entfernen Sie die Schaumstoffformstücke.



Achtung!

Die Zentrifuge wiegt ca. 6 kg!

- Bewahren Sie die Verpackung für evtl. späteren Versand der Zentrifuge auf.

4.1.1 Transportsicherung

Die Zentrifuge Typ SIGMA 1-14 hat keine Transportsicherung.

4.2 Installation

4.2.1 Aufstellungsort

Die gesamte zugeführte Energie der Zentrifuge wird in Wärme umgewandelt und an die Umgebungsluft abgegeben.

- Achten Sie aus diesem Grunde auf ausreichende Belüftung.
- Halten Sie einen Sicherheitsabstand von mindestens 30 cm zur Wand ein, damit die in der Maschine befindlichen Lüftungsöffnungen in vollem Querschnitt wirksam bleiben.
- Stellen Sie die Zentrifuge nicht in der Nähe von Wärmeerzeugern auf.
- Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung (UV-Strahlung).
- Der Tisch muss standfest sein und über eine stabile, ebene Tischplatte verfügen.



Achtung!

Bei Transport aus kalter in wärmere Umgebung bildet sich Kondenswasser in der Zentrifuge. Achten Sie darauf, dass die Zentrifuge vollständig getrocknet ist, bevor sie wieder in Betrieb genommen wird.

4.2.2 Anschlussart



Die auf dem Typenschild angegebene Betriebsspannung muss mit der örtlichen Versorgungsspannung übereinstimmen!

SIGMA Laborzentrifugen sind Geräte der Schutzklasse I, DIN VDE 0700, und haben ein dreiadriges Anschlusskabel von 2,5 m Länge mit Schutzkontakt-Winkelstecker.

4.2.3 Sicherungen / Notschalter bauseits

Die Zentrifugen sind typisch mit jeweils mindestens 16 Amp B oder L abzusichern.

Ein Notschalter zum Trennen vom Netz bei einer Fehlfunktion ist bauseits empfehlenswert. Dieser Schalter soll von der Zentrifuge entfernt angebracht sein, vorzugsweise außerhalb des Raumes, in dem die Zentrifuge steht, oder am Ausgang aus diesem Raum.

5 Betrieb der Zentrifuge

5.1 Beschreibung

5.1.1 Bedienelemente

- 1 Deckel
- 2 Display
- 3 Select-Taste
- 4 Pfeiltasten
- 5 Start / Stop-Taste
- 6 Deckel-Taste



Abb. 5.1: Gesamtansicht der Zentrifuge

- 7 Typenschild
- 8 Netzschalter
- 9 Netzeingang



Abb. 5.2: Rückansicht der Zentrifuge

5.1.1.1 Bedienfeld

- 1 Display
- 2 Deckel-Taste
- 3 Select-Taste
- 4 Pfeil-Tasten
- 5 Start / Stop-Taste

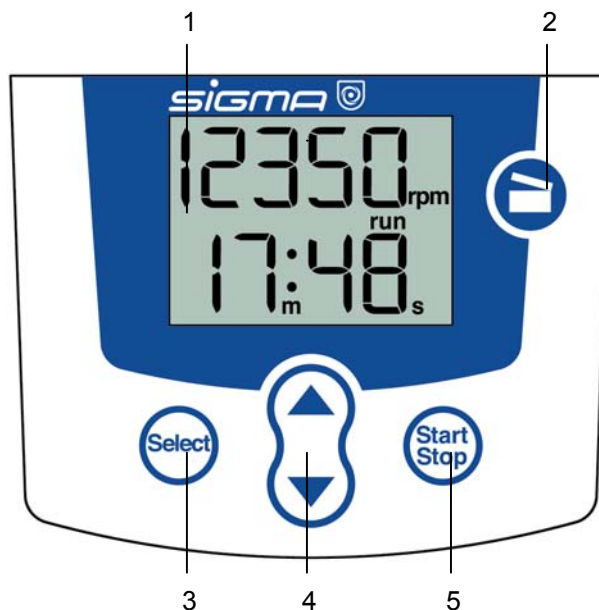


Abb. 5.3: Bedienfeld

Über das Bedienfeld wird die Zentrifuge direkt in Betrieb gesetzt. Beim Einschalten der Zentrifuge leuchtet kurzzeitig das Display. Die Betriebsbereitschaft ist hergestellt.

5.1.1.2 Typenschild

- 1 Herstellername und Firmensitz
- 2 Typbezeichnung
- 3 Fabriknummer
- 4 Max. Drehzahl
- 5 Kinetische Energie
- 6 Max. zulässige Dichte
- 7 Nennspannung
- 8 Eingangssicherung
- 9 Symbol für gesonderte Entsorgung (siehe Kap. 8, Seite 46)
- 10 CE-Zeichen gemäß Richtlinie 94/9/EG
- 11 Bestellnummer
- 12 Baujahr
- 13 Leistungsaufnahme



Abb. 5.4: Typenschild

5.1.2 Aufbau und konstruktive Sicherheitsmaßnahmen

Die Zentrifuge ist in einer soliden Konstruktion eingebaut. Der Deckel wird hinten von einem stabilen Bolzen und vorn von einem Deckelschloss gesichert.

5.1.3 Antrieb

Als Antriebsmotor kommt ein kollektorloser Asynchronmotor zum Einsatz.

5.1.4 Bedienung und Anzeige

Die Anzeige besteht aus einem hermetisch geschlossenen LCD-Grafik-Display innerhalb einer Folientastatur mit deutlich ausgeprägtem Druckpunkt. Betriebszustände werden angezeigt.

5.1.5 Elektronik

Die von einem Mikroprozessor kontrollierte Elektronik erlaubt umfangreiche Anpassungsmöglichkeiten der Zentrifuge an die unterschiedlichsten Aufgabenstellungen. Folgende Parameter sind einstellbar:

- Drehzahlvorwahl in Schritten von 100 Umdrehungen
- Relative Zentrifugalbeschleunigung RZB/RCF in Schritten von 100 x g
- Zeitbetrieb (99 min, 59 sec) in Schritten von 1 sec
- Kurzzeitbetrieb
- Dauerbetrieb
- Softstart / Softstop

5.1.6 Sicherheitseinrichtungen

Neben den bereits erwähnten passiven Sicherheitseinrichtungen durch die solide Konstruktion gibt es noch nachstehende aktive Vorsorge für Ihre Sicherheit:

5.1.6.1 Deckelverriegelung, Deckelzuhaltung

Die Zentrifuge kann nur gestartet werden, wenn der Netzschalter auf "EIN" steht und der Deckel richtig geschlossen ist. Nach Herunterdrücken des Deckels wird das Schloss motorisch verriegelt. Der Deckel öffnet nach dem Lauf automatisch, wenn der Rotor stillsteht. Über die Notentriegelung kann der Deckel bei Netzausfall geöffnet werden. (siehe 6.2.4 "Notentriegelung des Deckels", Seite 38).

5.1.6.2 Systemkontrolle

Eine interne Systemkontrolle überwacht den Datenverkehr und die Sensorsignale auf Plausibilität. Störungen werden mit äußerster Sensibilität erkannt und als Fehlermeldung mit einer Nummer im Display angezeigt (siehe 6.2.5 "Fehlertabelle", Seite 39).

5.1.6.3 Schutzleiterprüfung

Mit entsprechendem Messgerät kann eine Schutzleiterprüfung durch autorisiertes Fachpersonal durchgeführt werden. Bitte wenden Sie sich an unsere Serviceleitung (siehe 6.2.6 "Kontakt im Servicefall", Seite 39).

5.2 Erste Inbetriebnahme



Sorgen Sie vor der ersten Inbetriebnahme dafür, dass Ihre Zentrifuge ordnungsgemäß aufgestellt und installiert ist (siehe 1.1 "Installation", Seite 23).

5.2.1 Einschalten der Zentrifuge

- Betätigen Sie den Netzschalter (siehe Abb. 5.2, Seite 24).

Die Zentrifuge ist nun betriebsbereit.

5.2.2 Öffnen und Schließen des Deckels

Der Deckel kann geöffnet werden, wenn die Zentrifuge zum Stillstand gekommen ist.

- Drücken Sie die Deckel-Taste, um den Deckel zu öffnen.

Bei geöffnetem Deckel ist ein Start der Zentrifuge nicht möglich.

5.2.3 Einsetzen des Rotors

- Öffnen Sie den Zentrifugendeckel mit der Deckeltaste.
- Schrauben Sie die Rotorbefestigungsmutter von der Motorwelle ab (entgegen dem Uhrzeigersinn).
- Setzen Sie den Rotor von oben senkrecht mit der Mittelbohrung auf die Motorwelle auf.
- Ziehen Sie die Rotorbefestigungsmutter im Uhrzeigersinn handfest an (entspricht 1 Nm). Die Rotorbefestigungsmutter muss mit der Tellerfeder zum Rotor zeigen (Schrift nach oben).
- Um den Schnappdeckel aufzusetzen, ziehen Sie den Sicherheitsverschluss in der Mitte nach oben und setzen Sie den Deckel auf. Durch Loslassen des Sicherheitsverschlusses wird der Deckel verriegelt.
- Einmal täglich oder nach 20 Zyklen muss die Rotorbefestigungsmutter um einige Umdrehungen gelöst und sofort wieder angezogen werden. Nur so ist eine ordnungsgemäße Verbindung zwischen Rotoraufnahme und Motorwelle gewährleistet.
- Rotoren können ohne Deckel betrieben werden. Dies hat leicht erhöhte Laufgeräusche und Temperaturen zur Folge.



- 1 Rotordeckel
- 2 Sicherheitsverschluss
- 3 Rotorbefestigungsmutter
- 4 Motorwelle
- 5 Winkelrotor

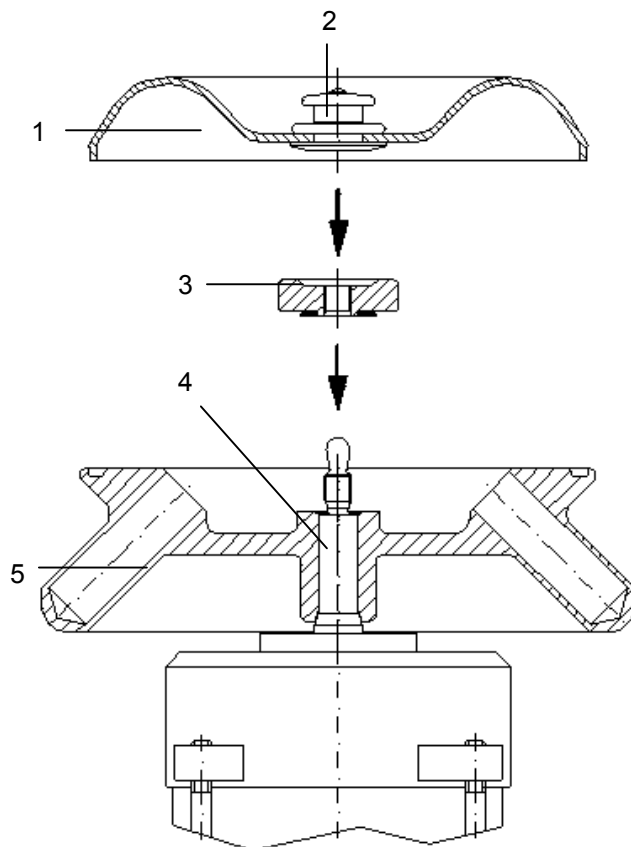


Abb. 5.5: Rotorbefestigung

3.3.1 Einsetzen des Mikrohämatokrittellers

- Schrauben Sie die Rotorbefestigungsmutter von der Motorwelle ab (entgegen dem Uhrzeigersinn).
- Setzen Sie den Teller von oben senkrecht mit der Mittelbohrung auf die Motorwelle auf.
- Ziehen Sie die Rotorbefestigungsmutter im Uhrzeigersinn handfest an (entspricht 1 Nm). Die Rotorbefestigungsmutter muss mit der Tellerfeder zum Mikrohämatokritteller zeigen.

Bedienung:

- Füllen Sie die Kapillaren mit Blut und verschließen Sie diese einseitig mittels Kitt oder Verschmelzung.
- Legen Sie die Kapillaren in die Tellervertiefungen ein, verschlossene Seite gegen den Gummiring. Die Kapillaren müssen dicht am Gummiring anliegen. Bestücken Sie grundsätzlich gegenüberliegende Plätze.
- Setzen Sie den Rotordeckel mittels Schnappverschluss auf und verriegeln Sie ihn.
- Schließen Sie den Zentrifugendeckel.
- Geben Sie die Parameter ein: Drehzahl $13\,000\text{ min}^{-1}$, Schwerefeld RZB max. $11\,903 \times g$, Zeit ca. 5 min
- Starten Sie die Zentrifuge.
- Nach Ablauf der Zeit öffnet der Zentrifugendeckel automatisch.
- Entriegeln Sie den Rotordeckel durch Betätigen des Schnappverschlusses und heben Sie den Deckel ab.

Auswertung:

- Setzen Sie die Ablesescheibe auf den Mikrohämatokritteller auf.
- Durch Verdrehen der Ablesescheibe und Feineinstellung mittels des zentralen Exzcenters werden der O-Punkt und der maximale Flüssigkeitspunkt in den Kapillaren fixiert. So können Sie den Prozentsatz ablesen.
- Entnehmen Sie die Kapillaren. Einzelne Kapillaren sind mit der Ablesehilfe auch außerhalb des Rotors auszuwerten (siehe auch Gebrauchsanweisung auf der Rückseite der Ablesehilfe).

5.2.4 Einsetzen von Zubehör

- Verwenden Sie für den eingesetzten Rotor nur geeignete Gefäße (siehe Kap. 10 "Einsetzbares Zubehör", Seite 46 ff).
- Besetzen Sie grundsätzlich immer die gegenüberliegenden Plätze der Rotoren mit gleichem Zubehör und gleicher Füllung. So vermeiden Sie Unwucht.
- Zentrifugieren mit geringerer Kapazität:
Als Beispiel dient ein Winkelrotor (Abb. 5.6).

Die Aufteilung der Probengefäße muss symmetrisch erfolgen, so dass eine gleichmäßige Belastung des Rotors erfolgt.

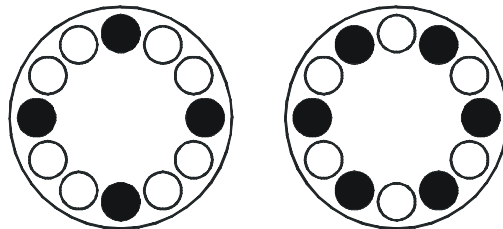


Abb. 5.6: zulässige Beladung eines Winkelrotors

5.2.4.1 Gefäße

- Beladen Sie die Gefäße außerhalb der Zentrifuge. Flüssigkeiten in den Bohrungen des Rotors verursachen Korrosion.
- Füllen Sie die Gefäße sorgfältig und ordnen Sie sie gewichtsgleich an. Bei Unwucht entsteht erhöhter Lagerverschleiß.
- Beachten Sie beim Einsatz von Glasröhrchen die Herstellerangaben zur Höchstdrehzahl der Zentrifugengläser.



Achtung!

- **Beachten Sie die Sicherheits- und Gefahrenhinweise in Kapitel 2, Seite 16 ff!**

5.2.5 Lebensdauer von Rotoren und Zubehör

Rotoren und Zubehör haben eine begrenzte Lebensdauer.



- Führen Sie aus Gründen der Sicherheit eine regelmäßige Überprüfung (mindestens einmal monatlich) durch!
- Richten Sie dabei besonderes Augenmerk auf Veränderungen wie Korrosionsbildung, Anrisse, Materialabtragung etc.
- **Nach 7 Jahren muss eine Prüfung durch den Hersteller erfolgen.**
- **Nach 50.000 Zyklen sind Rotoren aus Sicherheitsgründen zu verschrotten.**
- **Sind auf dem Rotor abweichende Angaben zur Lebensdauer eingraviert, so gelten diese entsprechend!**

5.2.6 Starten der Zentrifuge

Die Zentrifuge ist betriebsbereit, wenn der Netzschalter eingeschaltet und der Deckel geschlossen ist.

- Drücken Sie die Start / Stop-Taste, um einen Zentrifugierlauf zu starten.

5.2.7 Unterbrechen einer Zentrifugation

- Unterbrechen Sie einen Zentrifugierlauf durch Drücken der Start / Stop-Taste.

Die Zentrifugation wird vorzeitig beendet.

5.2.7.1 Unterbrechen eines Bremsvorgangs

- Unterbrechen Sie einen Bremsvorgang durch Drücken der Start / Stop-Taste.

Die Zentrifuge wird erneut gestartet.

5.3 Anzeigefeld

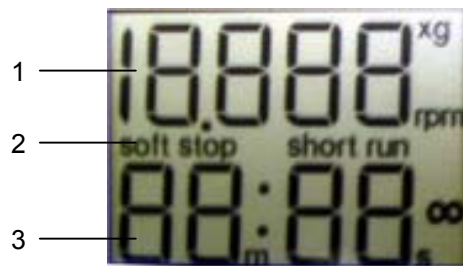


Abb. 5.7: Display vollständig aktiv

Das Zentrifugendisplay besteht aus folgenden Anzeigefeldern:

- 1 Drehzahl- /RZB-Feld
- 2 Feld für Bremskurve und Laufmodus
- 3 Zeitfeld

5.3.1 Drehzahl / Relative Zentrifugalbeschleunigung RZB

Der RZB-Wert ergibt sich aus der Rotorgeometrie und der Drehzahl; daher sind RZB- und Drehzahl-Werte voneinander abhängig. Die Eingabe eines der beiden Werte legt automatisch den anderen Wert fest.

So wählen Sie den Drehzahl-Wert (Einheit rpm) oder RZB-Wert (Einheit x g) vor:

- Drücken Sie mehrfach die Taste "Select", bis die entsprechende Einheit in der Anzeige blinkt.
- Wählen Sie den gewünschten Drehzahl- oder RZB-Wert durch Drücken der Pfeiltasten aus.

Die Daten werden sofort übernommen und nach Ablauf von ca. 20 sec gespeichert.

Während des Laufs können Sie mit den Pfeiltasten zwischen Drehzahl- und RZB-Wert wechseln.

5.3.1.1 Ändern des Drehzahl-/RZB-Wertes während des Laufs

Der vorgewählte Drehzahl- oder RZB-Wert lässt sich während des Zentrifugens laufs ändern.

- Drücken Sie mehrfach die Taste "Select", bis die entsprechende Einheit in der Anzeige blinkt.
- Ändern Sie den gewünschten Drehzahl- oder RZB-Wert durch Drücken der Pfeiltasten. Die Parameter werden sofort übernommen.

5.3.2 Zeit

In der unteren Zeile des Displays wird die vorgewählte Gesamtlaufzeit angezeigt. Während des Zentrifugenlaufs wird die Restlaufzeit angezeigt. Die Laufzeit der Zentrifuge lässt sich in Sekunden-Intervallen bis 99 Minuten und 59 Sekunden einstellen.

So wählen Sie die gewünschte Zentrifugierzeit aus:

- Drücken Sie mehrfach die Taste "Select", bis die Zeiteinheit in der Anzeige blinkt.
- Wählen Sie die gewünschte Laufzeit durch Drücken der Pfeiltasten aus.

Die Daten werden sofort übernommen und nach Ablauf von ca. 20 sec gespeichert.

5.3.2.1 Ändern der Laufzeit während des Laufs

Die vorgewählte Laufzeit lässt sich während des Zentrifugenlaufs ändern.

- Drücken Sie mehrfach die Taste "Select", bis die Zeiteinheit in der Anzeige blinkt.
- Ändern Sie die gewünschte Laufzeit durch Drücken der Pfeiltasten. Die Parameter werden sofort übernommen.



Achtung!

Wenn während des Laufs die Zentrifugierzeit geändert wird, läuft die Zentrifuge die gesamte neu eingegebene Zeit hindurch, ohne die bisher abgelaufene Laufzeit zu berücksichtigen.

5.3.2.2 Kurzzeitbetrieb

Während des Kurzzeitbetriebs beschleunigt die Zentrifuge mit maximaler Leistung bis zur maximalen Drehzahl.

- Halten Sie die Start / Stop-Taste für die Dauer des Kurzlaufs gedrückt.

Im Display erscheint die Anzeige "short run", und für die Dauer des Kurzlaufs wird die Zeit in Sekunden hochgezählt. Nach dem Loslassen der Start / Stop-Taste bremst die Zentrifuge mit maximaler Leistung bis zum Stillstand ab.

Nach Beendigung des Kurzlaufs wird die abgelaufene Zeit bis zum automatischen Öffnen des Deckels angezeigt.

5.3.2.3 Dauerbetrieb

Beim Dauerbetrieb ist die Laufzeit der Zentrifuge unbegrenzt und muss manuell abgebrochen werden. Die Zentrifuge beschleunigt während des Dauerbetriebs bis zur eingestellten Drehzahl.

So betreiben Sie die Zentrifuge im Dauerbetrieb:

- Drücken Sie die Select-Taste, bis die Zeiteinheit in der Anzeige blinkt.
- Drücken Sie die Pfeiltaste unten, bis die Anzeige im Display von "00 :10" auf "--:--" wechselt.

Nach 99 min 59 sec wird die weitere Laufzeit nicht mehr im Display angezeigt. Der Zentrifugenlauf wird jedoch fortgesetzt.

So beenden Sie den Dauerbetrieb:

- Drücken Sie die Start / Stop-Taste. Der Zentrifugenlauf wird beendet.
- Geben Sie eine konkrete Laufzeit ein. Der Zentrifugenlauf wird nach Ablauf dieser Zeit beendet (siehe 5.3.2.1, Seite 35).

5.3.2.4 Softstart- und Softstop-Funktionen

Die Softstart-Funktion bewirkt eine Verlängerung der Beschleunigungszeit, die Softstop-Funktion bewirkt eine Verlängerung der Bremszeit. Die jeweilige Kombination wird im Display angezeigt.

So aktivieren Sie die Softstart- und Softstop-Funktionen:

- Drücken Sie die Select-Taste mehrfach, bis im mittleren Anzeigefeld "Soft" erscheint. Die Softstart- und die Softstop-Funktionen sind nun aktiviert.
- Drücken Sie die Select-Taste, bis im mittleren Anzeigefeld "Stop" erscheint. Die Softstart- und Softstop-Funktionen sind deaktiviert.
- Drücken Sie die Select-Taste, bis im mittleren Anzeigefeld "Soft Stop" erscheint. Nur die Softstop-Funktion ist nun aktiviert, der Anlauf erfolgt mit normaler Geschwindigkeit.

Die Daten werden sofort übernommen und nach Ablauf von ca. 20 sec gespeichert.

Sie können die Einstellungen wie oben beschrieben auch während des Laufs verändern.

6 Störungen und Fehlersuche

6.1 Fehlermodus

Störungen werden als Fehlermeldung mit einer Nummer im Drehzahl / RZB-Display angezeigt.



Bei einem fatalen Fehler (z.B. Defekt des Deckelschlosses) läuft eine Sicherheitszeit ab, die im Display heruntergezählt wird. Während dieser Zeit blinken "ERR" und "SAFE" im Wechsel. Nach Ablauf der Auszeit erscheint die Anzeige "OFF".

Schalten Sie die Zentrifuge erst aus, nachdem die Anzeige "OFF" erschienen ist.

Diese Maßnahme ist notwendig, um zu gewährleisten, dass der Rotor vollständig zum Stillstand gekommen ist.

6.2 Fehlerbehebung

- Beheben Sie die Fehlerquelle (siehe 6.2.1 bis 6.2.5, Seite 37 ff).
- Quittieren Sie Fehlermeldungen mit der Deckel-Taste.

6.2.1 Keine Anzeige auf dem Display

- | | |
|--|---|
| – Spannung in der Steckdose? | • Netzsicherung überprüfen |
| – Netzstecker steckt und Spannung vorhanden? | • Netzstecker fest einstecken |
| – Sicherung in Ordnung? | • Sicherung austauschen (siehe 5.1.1.2 "Typenschild", Seite 25) |
| – Netzschalter eingeschaltet? | • Netzschalter ein |
| – Deckel geschlossen? | • Deckel schließen |

6.2.2 Zentrifuge lässt sich nicht starten

- | | |
|--|---|
| – Sollwert Drehzahl wird unverändert angezeigt | • Netz aus/ein. Falls der Fehler sich wiederholt, Service verständigen |
| | • Deckel erneut öffnen und schließen. Falls sich der Fehler trotz Einrastens des Deckelschlosses wiederholt, Service verständigen |

6.2.3 Zentrifuge bremst während des Laufes ab

- Zentrifuge zeigt nach erneutem Einschalten Fehler aus der Gruppe 1-18 an
- Zentrifuge zeigt Fehler 19 an
- Netz aus/ein (siehe 6.2.5 "Fehler-tabelle", Seite 39). Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
- Durch Betätigen der Deckeltaste quittieren

6.2.4 Notentriegelung des Deckels

Bei z. B. Stromausfall haben Sie die Möglichkeit, den Zentrifugendeckel manuell über einen mit einer Schraube gesicherten Stopfen zu öffnen. Er befindet sich am Bodenblech im linken vorderen Viertel.



- **Schalten Sie den Netzschalter aus und ziehen Sie das Netzkabel aus der Steckdose.**
- Drehen Sie die in den Stopfen befindliche Schraube heraus.
- Hebeln Sie z.B. mit einem Schraubendreher den Stopfen aus.
- Ziehen Sie an der sichtbar gewordenen Schnur, um den Deckel zu entriegeln. Führen Sie anschließend den Stopfen in die Öffnung zurück.
- Setzen Sie die Schraube wieder mittig ein.



Abb. 6.1: Schraube der Notentriegelung



Der Deckel darf nur bei stehendem Rotor entriegelt und geöffnet werden.

Wird der Deckel über die Notentriegelung während des Laufes geöffnet, schaltet die Zentrifuge sofort ab und läuft frei aus.

6.2.5 Fehlertabelle

Fehlernummer	Fehlerart	Maßnahmen
1	Tachosignal gestört	• Netz aus/ein (siehe 6.1, Seite 37)
4	Deckel öffnet sich nach Betätigen der Deckeltaste nicht	• Netz aus/ein (siehe 6.1, Seite 37) • Notentriegelung betätigen
2, 3, 5 – 18	Interner Fehler	• Netz aus/ein (siehe 6.1, Seite 37)
19	Stromausfall während des Laufes	• Deckel öffnen nach Stillstand des Rotors • Fehlermeldung durch Betätigen der Deckeltaste quittieren.

Abb. 6.2: Fehlertabelle



Achtung!

Sollten sich die Fehler nicht beheben lassen: Service verständigen!

6.2.6 Kontakt im Servicefall

Setzen Sie sich bei Rückfragen, bei Störungen oder Ersatzteilanfragen mit Ihrem Lieferanten in Verbindung:

SIGMA Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode

Tel. Service	(0 55 22) 50 07-25	service@sigma-zentrifugen.de
Zentrale	(0 55 22) 50 07-0	info@sigma-zentrifugen.de

7 Pflege und Wartung

7.1 Reinigung und Pflege

Zentrifuge, Rotor und Zubehör sind hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Eine sorgfältige Pflege durch den Benutzer verlängert die Lebensdauer und verhindert den vorzeitigen Ausfall.



Achtung!

Kommt es wegen mangelnder Pflege zu Korrosionsbildung oder Folgeschäden, kann beim Hersteller kein Garantieanspruch und keine Haftung geltend gemacht werden.

- Verwenden Sie zur Reinigung der Zentrifuge und des Zubehörs Seifenwasser oder andere wasserlösliche, milde Reinigungsmittel mit einem pH-Wert zwischen 6 und 8.
- Vermeiden Sie ätzende und aggressive Stoffe.
- Verwenden Sie keine Laugen oder Lösemittel.
- Verwenden Sie keine Mittel mit Scheuer- oder Schürfbestandteilen.
- Setzen Sie Zentrifugen und Rotoren keiner intensiven UV-Strahlung (z.B. Sonneneinstrahlung) sowie thermischen Belastungen (z.B. durch Wärmeerzeuger) aus.

7.1.1 Zentrifuge



- Ziehen Sie vor der Reinigung der Zentrifuge den Netzstecker.
- Entfernen Sie sorgfältig Flüssigkeiten wie Wasser, Lösemittel, Säuren und Laugen mit einem Tuch aus dem Schleuderraum. So verhindern Sie, dass die Motorlager beschädigt werden.



- Reinigen Sie den Innenraum der Zentrifuge bei einer Kontamination durch toxische, radioaktive oder pathogene Substanzen sofort mit einem geeigneten Dekontaminationsmittel (abhängig von der Art der Verunreinigung). **Halten Sie zu Ihrem eigenen Schutz unbedingt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen ein, falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht.**
- Behandeln Sie die Motorwelle nach der Reinigung mit Korrosionsschutzöl (Best.-Nr. 70104).
- Öffnen Sie die Zentrifuge bei Nichtgebrauch, damit evtl. Feuchtigkeit entweichen kann. Ein erhöhter Verschleiß der Motorlager ist somit vermeidbar.

7.1.2 Zubehör



Beachten Sie die besonderen Vorsichtsmaßnahmen bei der Pflege des Zubehörs. Es handelt sich hierbei um Maßnahmen zur Wahrung der Betriebssicherheit!

- Spülen Sie Flüssigkeiten, die Korrosion verursachen können, unverzüglich von Rotor und Zubehör ab.
- Reinigen Sie das Zubehör außerhalb der Zentrifuge am besten nach jedem Gebrauch, mindestens aber einmal wöchentlich. Entnehmen Sie dabei auch evtl. vorhandene Gummieinsätze.
- Reinigen Sie Rotoren und Zubehör bei einer toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination sofort mit einem geeigneten Dekontaminationsmittel (abhängig von der Art der Verunreinigung). **Halten Sie zu Ihrem eigenen Schutz unbedingt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen ein, falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht.**
- Trocknen Sie das Zubehör mit einem weichen Tuch oder in einem Trockenschrank bei ca. 50°C.



7.1.2.1 Kunststoffzubehör

- Reinigen Sie Kunststoffzubehör nach der Arbeit mit Lösemitteln, Säuren oder Laugen sorgfältig. Mit zunehmender Temperatur (z.B. beim Trocknen) verringert sich die Chemikalienbeständigkeit von Kunststoffen.

7.1.2.2 Aluminiumzubehör

Besonders Aluminiumzubehör ist stark korrosionsgefährdet.

- Vermeiden Sie daher auf jeden Fall säurehaltige und alkalische Reinigungsmittel (siehe 7.1 "Reinigung und Pflege", Seite 40).
- Behandeln Sie die Aluminiumzubehörteile mindestens einmal wöchentlich mit Korrosionsschutzöl (Best.-Nr. 70104).

Die Lebensdauer wird dadurch erhöht und die Korrosionsanfälligkeit wesentlich vermindert.

7.1.3 Rotoren

Chemische Reaktionen sowie Druckkorrosion (Kombination von wechselndem Druck und chemischer Reaktion) können das Gefüge der Metalle angreifen bzw. zerstören. Kaum nachweisbare Risse an der Oberfläche vergrößern sich und schwächen das Material, ohne deutlich sichtbare Anzeichen dafür zu hinterlassen.

- Überprüfen Sie das Material regelmäßig (mindestens einmal monatlich) auf
 - Rissbildung
 - sichtbare Gefügezerstörungen an der Oberfläche
 - Druckstellen
 - Korrosionserscheinungen
 - sonstige Veränderungen.
- Prüfen Sie die Bohrungen der Rotoren
- Tauschen Sie beschädigte Teile im Interesse Ihrer eigenen Sicherheit unverzüglich aus.
- Behandeln Sie Rotor, Deckeldichtung und evtl. vorhandene Gummieinsätze mindestens einmal wöchentlich mit dem mitgelieferten Korrosionsschutzöl (Best.-Nr. 70104).

7.1.3.1 Mikrohämatokriteller

- Entnehmen Sie den Mikrohämatokriteller zum Reinigen.
- Wischen Sie den Schleuderraum aus.
- Wechseln Sie den Gummiring bei Verschleiß bzw. Glasbruch (Best.-Nr. 16002 für Rotor 11026).

7.2 Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör

- Verwenden Sie handelsübliche Desinfektionsmittel, wie z. B. Sagrotan®, Buraton® oder Terralin® (in Apotheken oder Drogerien erhältlich).
- Die Zentrifugen und das Zubehör bestehen aus unterschiedlichen Materialien. Beachten Sie daher eine evtl. Unverträglichkeit.
- Bevor andere als die von uns empfohlenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel angewendet werden, vergewissern Sie sich beim Hersteller, dass das Verfahren die Zentrifuge nicht schädigt.
- Beachten Sie beim Autoklavieren die Dauertemperaturbeständigkeit der einzelnen Materialien (siehe 7.2.1 "Autoklavieren", Seite 43). Fragen Sie von Fall zu Fall bei uns an (siehe 6.2.6 "Kontakt im Servicefall", Seite 39).
- **Bei Verwendung von Gefahrenstoffen (z.B. infektiöses und pathogene Substanzen) besteht die Pflicht zur Desinfektion der Zentrifuge und des Zubehörs.**



7.2.1 Autoklavieren

Die Lebensdauer des Zubehörs hängt primär von der Häufigkeit des Autoklavierens und der Benutzung ab.

- Tauschen Sie das Zubehör bei ersten Anzeichen farblicher Veränderungen, Strukturveränderungen, Undichtigkeiten etc. unverzüglich aus.
- Achten Sie beim Autoklavieren unbedingt darauf, dass die Verschlussdeckel nicht auf die Gefäße aufgeschraubt sind, um ein Verformen der Gefäße zu vermeiden.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich Kunststoffteile, z.B. Deckel oder Gestelle, beim Autoklavieren verformen.

Autoklavieren:

Zubehör	max. Temp. °C	min. Zeit min	max. Zeit min	max. Zyklen
Glasgefäße	134-138	3	40	-
Polykarbonatgefäße	115-118	30	40	20
Polypropylengefäße	115-118	30	40	30
Aluminiumrotoren	134-138	3	5	-
Polykarbonat/Polyallomer- Deckel für Winkelrotoren	115-118	30	40	20
Polysulfondeckel für Winkelrotoren	134-138	3	5	100
Aluminiumbecher	134-138	3	5	-
Polykarbonatkappen für Becher	115-118	30	40	50
Polypropylenkappen für Becher	115-118	30	40	50
Polysulfonkappen für Becher	134-138	3	5	100
Gummieinsätze	115-118	30	40	-
Gummipolster	115-118	30	40	-
Rundgestelle aus Polypropylen	115-118	30	40	-
dito, aus Polyallomer und Polykarbonat	115-118	30	40	-
Rechteckgestelle aus Polypropylen	115-118	30	40	-
dito, aus Polyallomer und Polykarbonat	115-118	30	40	-

Abb. 7.1: Tabelle Autoklavieren

7.3 Wartungsdienst-Vertrag

Der von uns angebotene Wartungsdienst gewährleistet über die normale Pflege des Anwenders hinaus einen zuverlässigen Betrieb der Zentrifuge.

Eine Wartung durch unseren Service umfasst Prüf- und Instandhaltungsarbeiten. Sie entspricht somit den Regeln der BGR 500 Kap. 2.11 Teil 3 (gilt nur in Deutschland).

Der vertragliche Wartungsdienst beinhaltet die Inspektion des in den Wartungsdienst einbezogenen SIGMA Laborzentrifugen gemäß folgender Spezifizierung:

- Überprüfung der mechanischen und elektrischen Funktion
- Überprüfung und Abgleich der elektronischen Steuerungen
- Überprüfung der digitalen Signale, z. B. Drehzahlsignal
- Überprüfung des Kältesystems und der Offsetwerte (nur bei Kühlzentrifugen)
- Überprüfung des Unwuchtsystems
- Prüfung gem. BGR 500 Kap. 2.11 Teil 3 im Betriebszustand (jährliche Prüfung)
- Prüfung gem. BGR 500 Kap. 2.11 Teil 3 im zerlegten Zustand (3-jährliche Prüfung) *
- Überprüfung des Zubehörs
- Prüfung im Servicebericht eintragen

* Die Forderung hinsichtlich der Prüfung im zerlegten Zustand ist erfüllt, wenn dabei die Zentrifuge soweit zerlegt wird, dass eine Prüfung derjenigen Teile, die die Arbeitssicherheit gewährleisten, möglich ist.

Bitte wenden Sie sich bei weiteren Fragen dazu direkt an unsere Serviceleitung:

Sigma Laborzentrifugen GmbH

Service (0 55 22) 50 07-25

Zentrale (0 55 22) 50 07-0

service@sigma-zentrifugen.de

info@sigma-zentrifugen.de

Dieses Angebot gilt nur für Deutschland. Bitte wenden Sie sich ggf. an Ihre SIGMA-Vertretung.

8 Entsorgung

8.1 Entsorgung der Zentrifuge



SIGMA-Zentrifugen sind gemäß Richtlinie 2002/96/EG mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet. Es bedeutet, dass das Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden darf.

- Die Firma SIGMA Laborzentrifugen GmbH nimmt diese Zentrifugen kostenfrei zurück.
- Sorgen Sie dafür, dass das Gerät dekontaminiert ist.
- Füllen Sie die beigegefügte Dekontaminationserklärung aus.
- Beachten Sie ggf. weitere nationale Vorschriften.

8.2 Entsorgung der Verpackung

- Nutzen Sie die Verpackung für den Versand zur Entsorgung der Zentrifuge oder
- entsorgen Sie die Verpackung nach Werkstoffen getrennt.
- Beachten Sie die nationalen Vorschriften.

9 Gewährleistung und Haftung

Es gelten unsere "Allgemeinen Geschäftsbedingungen", die dem Betreiber seit Vertragsabschluss zur Verfügung stehen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche sind ausgeschlossen, wenn sie auf

- nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch
- Nichtbeachten der Sicherheits- und Gefahrenhinweise in der Bedienungsanleitung
- höhere Gewalt

zurückzuführen sind.

10 Einsetzbares Zubehör für SIGMA 1-14

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchst- drehzahl (min ⁻¹)	Max. Schwere- feld (x g)
12082	Winkelrotor, Aluminium, 12 x 1,5-2,2 ml für Reaktionsgefäße z.B. 15008, 15040, max. Radius 6,2 cm, min. Radius 2,9 cm, Winkel 45°, einschl. Polysulfondeckel 17882	14 800	15 183
12092	Winkelrotor, Polypropylen, 12 x 1,5-2,2 ml für Reaktionsgefäße z.B. 15008, 15040, max. Radius 6,2 cm, min. Radius 2,9 cm, Winkel 45°, einschl. Polysulfondeckel 17882	14 800	15 183
12084	Winkelrotor, Aluminium, 24 x 1,5-2,2 ml für Reaktionsgefäße z.B. 15008, 15040, max. Radius 6,6 cm, min. Radius 3,8 und 3,0 cm, einschl. Polysulfondeckel 17882	14 800	16 163
12094	Winkelrotor, Polypropylen, 24 x 1,5-2,2 ml für Reaktionsgefäße z.B. 15008, 15040, max. Radius 6,6 cm, min. Radius 3,8 und 3,0 cm, einschl. Polysulfondeckel 17882	14 800	16 163
12085	Winkelrotor, Aluminium, 16 x 1,5-2,2 ml für Reaktionsgefäße z.B. 15008, 15040 oder 16 x 0,5-0,75 ml z.B. 15005, 2 Reihen, Winkel 43/47°, einschl. Polysulfondeckel 17882	14 800	
	max. Radian min. Radian		
	6,4 cm 3,4 und 2,4 cm		15 673
	5,6 cm 3,2 und 2,4 cm		13 713
12083	Winkelrotor, Aluminium, 18 x 1,5-2,2 ml für Reaktionsgefäße z.B. 15008, 15040 oder 18 x 0,25-0,4 ml für Reaktionsgefäße z.B. 15014, 2 Reihen, Winkel 42/48°, einschl. Polysulfondeckel 17882	14 800	
	max. Radian min. Radian		
	6,4 cm 3,2 und 2,5 cm		15 673
	5,9 cm 3,6 und 2,5 cm		14 448
12093	Winkelrotor, Polypropylen, 18 x 1,5-2,2 ml für Reaktionsgefäße z.B. 15008, 15040 oder 18 x 0,25-0,4 ml für Reaktionsgefäße z.B. 15014, 2 Reihen, Winkel 42/48°, einschl. Polysulfondeckel 17882	14 800	
	max. Radian min. Radian		
	6,4 cm 3,2 und 2,5 cm		15 673
	5,9 cm 3,6 und 2,5 cm		14 448
12096	Winkelrotor, Polypropylen, für 2 PCR-Streifen mit je 8 Gefäßen 0,2 ml z.B. 15042, einschl. Polysulfondeckel 17882		
	max. Radius 4,8 cm, min. Radius 2,1 cm	14 800	11 756

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchst- drehzahl (min ⁻¹)	Max. Schwere- feld (x g)
17882	Ersatzdeckel für Rotoren 12082 – 12094, Polysulfon		

Adaptoren und Kunststoffgefäße

Bestell-Nr.	Beschreibung
13021	Adapter für PCR-Gefäß 0,2 ml, Ø 5,85/6,95 x 20/23,4 mm, Polyallomer
13000	Adapter für Reaktionsgefäße 0,25-0,4 ml 15014, Polyallomer
13002	Adapter für Reaktionsgefäße 0,5-0,75 ml 15005, Ø 7,9/10 x 28/31 mm, Polyallomer
15042	PCR-Gefäß 0,2 ml, Ø 5,85/6,95 x 20/23,4 mm, Packung mit 100 Stück, passend in 13021
15014	Reaktionsgefäße 0,4 ml (Beckmansystem), Polypropylen, Packung mit 100 Stück, passend in 12083, 12093, 13000
15005	Reaktionsgefäße 0,5 ml, Ø 7,9/10 x 28/31 mm, Packung mit 100 Stück, passend in 13002
15008	Reaktionsgefäße 1,5 ml, Packung mit 100 Stück
15040	Reaktionsgefäße 2,2 ml, Packung mit 100 Stück

Zubehör für Mikrohämatokritkapillaren

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchst- drehzahl (min ⁻¹)	Max. Schwere- feld (x g)
11026	Mikrohämatokritröhrchen für 24 Kapillaren Ø 1,4 x 50 mm , 35 µl, 15028, max. Radius 6,3 cm, min. Radius 1,3 cm, einschl. Ablesekarte 17028	13 000	11 903
16002	Gummiring für Mikrohämatokritröhrchen		
15028	Mikrohämatokritkapillaren, heparinisiert, Ø 1,4 x 50 mm, 200 Stück		
17005	Kapillar-Verschlußmasse (10 Platten)		
17026	Ablesekarte für Mikrohämatokritröhrchen		
17028	Ablesekarte für 1 Kapillare		
17004	Vergrößerungsglas		

Weiteres Zubehör auf Anfrage lieferbar.

10.1 Grafische Darstellung der Rotoren

Die grafische Darstellung der Rotoren gibt Aufschluss über den Maximal- und den minimalen Radius des jeweiligen eingesetzten Zubehörs. Falls notwendig, muss eine manuelle Berechnung erfolgen (siehe 11.1.1 "RZB", Seite 49).

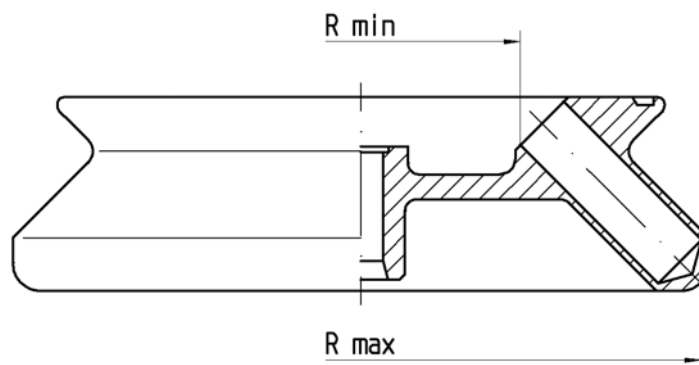


Abb. 10.1: Darstellung eines Winkelrotors mit minimalem und Maximalradius

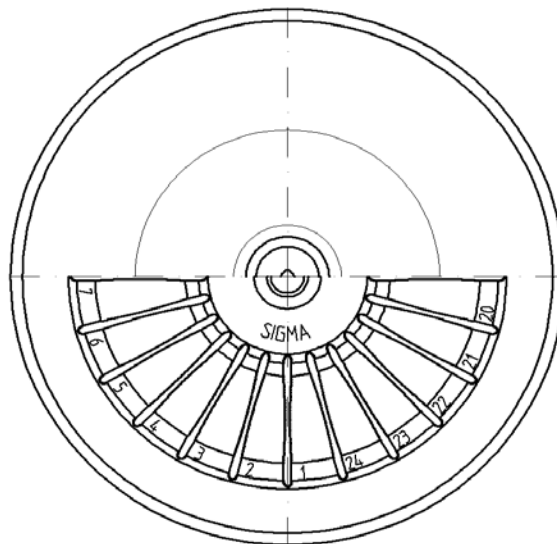


Abb. 10.2: Darstellung eines Mikrohämatokritellers

11 Anhang

11.1 Formeln - mathematischer Zusammenhang

11.1.1 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)

Die Parameter Drehzahl, RZB und die Gruppe Rotor und Radius können nicht unabhängig voneinander vorgegeben werden. Sie sind verknüpft über die Formel:

$$\text{RZB} = 11,18 \times 10^{-6} \times r \times n^2$$

Bei Eingabe von zwei Werten ist der dritte über die angegebene Gleichung festgelegt. Wird danach die Drehzahl oder der Schleuderradius verändert, wird die daraus resultierende RZB neu errechnet. Wird die RZB geändert, wird die Drehzahl unter Verwendung des Radius entsprechend angepasst.

r = Radius in cm

n = Drehzahl in min⁻¹

RZB dimensionslos

11.1.2 Dichte

Ist die Dichte der zu zentrifugierenden Flüssigkeit größer als 1,2 g/cm³, verringert sich die maximal zulässige Drehzahl der Zentrifuge nach folgender Formel:

$$n = n_{\text{max}} \times \sqrt{(1,2 / \text{Rho})}$$

Rho = Dichte in g/cm³

11.1.3 Drehzahl-Schwerefeld Diagramm

Als zusätzliche Hilfe dient das beiliegende Drehzahl-Schwerefeld Diagramm (Seite 50).

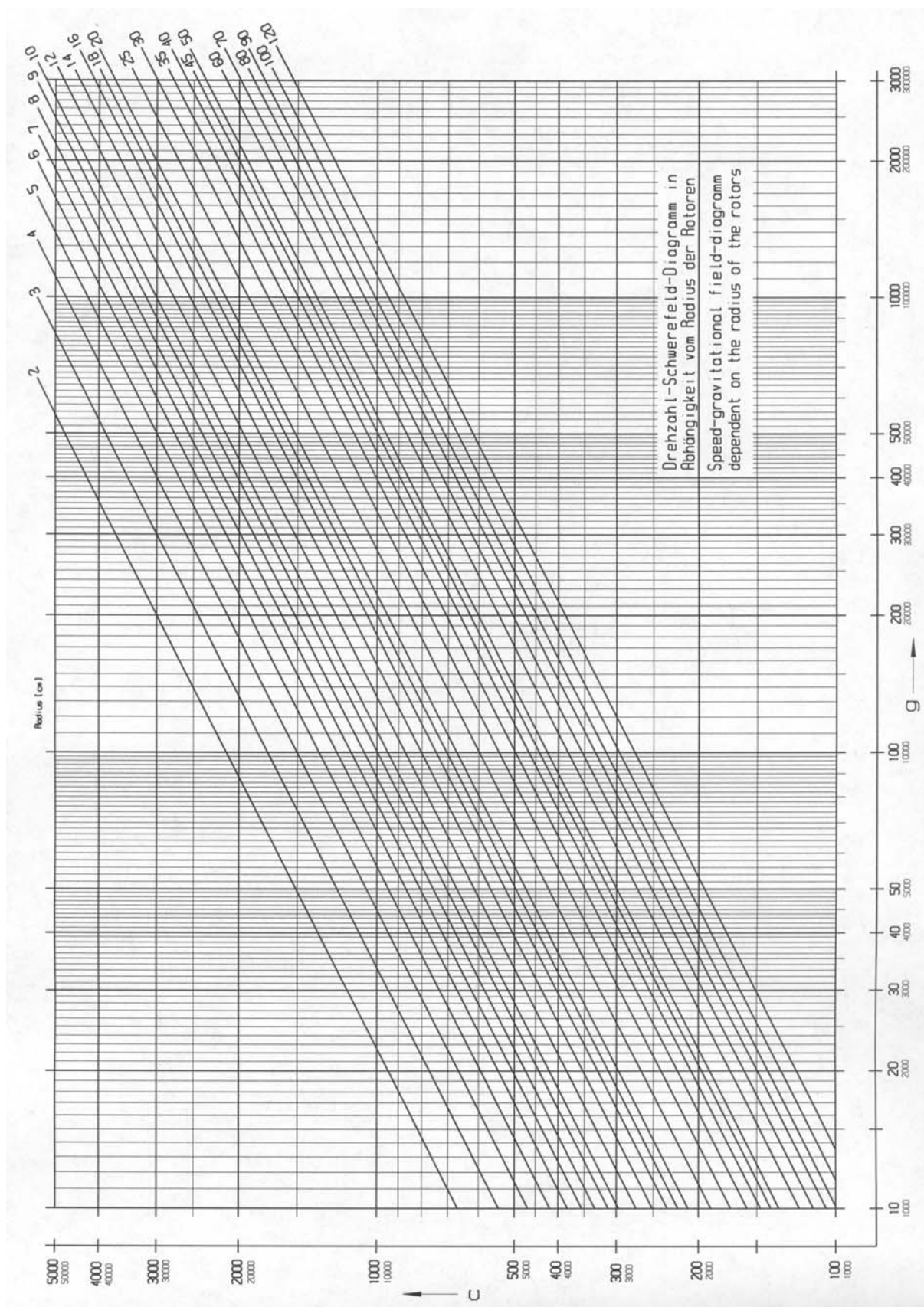


Abb. 11.1: Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm

11.2 Rücksendeerklärung / Dekontaminationserklärung

Die Rücksendeerklärung (Seite 53) und die Unbedenklichkeitsbescheinigung des Betreibers (Dekontaminationserklärung, Seite 55) dienen der Arbeitssicherheit und Gesunderhaltung unserer Angestellten.

Fügen Sie die Formblätter ausgefüllt bei Rücksendung von Zentrifugen, Ersatzteilen und Zubehör bei. Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass wir die Arbeiten nur beginnen können, wenn die Erklärungen vorliegen.

Wir empfehlen, diese Seiten mehrfach zu kopieren.

!!! Achtung - Dieses Formular muss von außen an die Verpackung geklebt werden !!!

Rücksendeerklärung

	JA	NEIN
Unbedenklichkeitsbescheinigung liegt bei:	☐	☐
Anlage / Komponente verunreinigt:	☐	☐
Anlage / Komponente ungebraucht:	☐	☐

Vielen Dank für eine kurze Fehlerbeschreibung.
 Sie helfen damit Reparaturkosten zu reduzieren.

Vor Entnahme bitte kopieren!

Unbedenklichkeitsbescheinigung des Betreibers

Über die Kontamination von Zentrifugen, Zubehör und Ersatzteilen.



Diese Erklärung darf nur von autorisiertem Fachpersonal ausgefüllt und abgezeichnet werden.

Reparaturauftrag Nr. _____ vom _____

Anlagentyp	_____	Fabrik-Nr.	_____	Baujahr	_____
Anlagentyp	_____	Fabrik-Nr.	_____	Baujahr	_____
Anlagentyp	_____	Fabrik-Nr.	_____	Baujahr	_____
Anlagentyp	_____	Fabrik-Nr.	_____	Baujahr	_____

Zubehörkomponenten _____

Sind die Komponenten frei von Schadstoffen? JA ☐ NEIN ☐

Wenn nein, mit welchen sind die genannten Geräte in Berührung gekommen?

Namen der Stoffe _____

Bemerkungen: _____

(z.B. Handschuhe benutzen)

Generelle Stoffeigenschaften

Ätzend	☐	Toxisch	☐	Korrosiv	☐
Explosiv	☐	Biologisch gefährlich	☐	Radioaktiv	☐

In Kombination mit welchen Stoffen können sich gefährliche Gemische bilden?

Namen der Stoffe _____

Wurden die Komponenten vor dem Versand gereinigt? JA ☐ NEIN ☐

Sind die Anlagen einwandfrei dekontaminiert und nicht mehr gesundheitsgefährdend? JA ☐ NEIN ☐

Radioaktiv kontaminierte Komponenten müssen vor der Reparatur entsprechend den geltenden Strahlenschutzvorschriften dekontaminiert werden!

Rechtsverbindliche Erklärung

Hiermit versichere(n) ich/wir, dass die Angaben in dieser Erklärung korrekt und vollständig sind.

Firma / Institut _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

Telefon _____ Telefax _____

Name _____

Datum _____

Unterschrift _____ Firmenstempel _____

Vor Entnahme bitte kopieren!

11.3 Beständigkeitstabelle

Beständigkeiten bei 20 °C

			Konzentration	High Density Polyethylen	Polyamid	Polycarbonat	Polyoximethylen	Polypropylen	Polysulfon	Polyvinylchlorid, hart	Polyvinylchlorid, weich	Polytetrafluorethylen	Aluminium
Medium	Formel	[%]	HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	AL	
Acetaldehyd	C ₂ H ₄ O	40	3	2	4	2	3	4	4	-	1	1	
Acetamid	C ₂ H ₅ NO	gesättigt	1	1	4	1	1	4	4	-	1	1	
Aceton	C ₃ H ₆ O	100	1	1	4	1	1	4	4	-	1	1	
Acrylnitril	C ₃ H ₃ N	100	1	1	4	3	3	4	4	4	1	1	
Allylalkohol	C ₃ H ₆ O	96	1	3	3	2	2	2	2	4	1	1	
Aluminiumchlorid	AlCl ₃	gesättigt	1	3	2	4	1	-	1	-	1	4	
Aluminiumsulfat	Al ₂ (SO ₄) ₃	10	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	
Ameisensäure	CH ₂ O ₂	100	1	4	3	4	1	3	3	1	1	1	
Ammoniumchlorid	(NH ₄)Cl	wässrig	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	
Ammoniumhydroxid	NH ₃ + H ₂ O	30	1	3	4	1	1	2	1	-	1	1	
Anilin	C ₆ H ₇ N	100	1	3	4	1	2	4	4	4	1	1	
Antimontrichlorid	SbCl ₃	90	1	4	1	4	1	-	1	-	1	4	
Benzaldehyd	C ₇ H ₆ O	100	1	3	4	1	1	3	4	4	1	1	
Benzin	C ₅ H ₁₂ - C ₁₂ H ₂₆	100	2	1	3	1	3	3	2	-	1	1	
Benzol	C ₆ H ₆	100	3	2	4	1	3	4	4	-	1	1	
Benzylalkohol	C ₇ H ₈ O	100	3	4	4	1	4	4	2	-	1	1	
Borsäure	H ₃ BO ₃	wässrig	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1	
Butanol	C ₄ H ₁₀ O	100	1	1	2	1	1	2	2	4	1	1	
Butylacrylat	C ₇ H ₁₂ O ₂	100	1	2	4	2	3	4	4	4	1	1	
Calciumchlorid	CaCl ₂	alkoholisch	1	4	2	3	1	-	-	4	1	3	
Chlor	Cl ₂	100	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	
Chlorbenzol	C ₆ H ₅ Cl	100	3	4	4	1	3	4	4	4	1	1	
Chloroform	CHCl ₃	100	3	3	4	4	3	4	4	4	1	3	
Chlorwasser	Cl ₂ x H ₂ O		3	4	4	4	3	-	3	3	1	4	
Chromalaun	KCr(SO ₄) ₂ x 12H ₂ O	gesättigt	1	2	1	3	1	-	1	-	1	3	
Chromsäure	CrO ₃	10	1	4	2	4	1	4	1	-	1	1	
Cyclohexanol	C ₆ H ₁₂ O	100	1	1	3	1	1	1	1	4	1	1	
Decan	C ₁₀ H ₂₂	100	-	1	2	1	3	-	-	-	1	1	
Dichlormethan	CH ₂ Cl ₂	100	4	3	4	3	3	4	4	4	1	1	
Dieselöl	—	100	1	1	3	1	1	-	1	3	1	1	
Dimethylanilin	C ₈ H ₁₁ N	100	-	3	4	2	4	-	-	-	1	1	
Dimethylformamid (DMF)	C ₃ D ₇ NO	100	1	1	4	1	1	4	3	-	1	1	
Dimethylsulfoxid (DMSO)	C ₂ H ₆ SO	100	1	2	4	1	1	4	4	-	1	1	
Dioxan	C ₄ H ₈ O ₂	100	2	1	4	1	3	2	3	4	1	1	
Eisen-(II)-chlorid	FeCl ₂	gesättigt	1	3	1	3	1	1	1	1	1	4	

Beständigkeiten bei 20 °C

- keine Angabe 1 sehr gut beständig 2 gut beständig 3 bedingt beständig 4 unbeständig		Konzentration	High Density Polyethylen	Polyamid	Polycarbonat	Polyoximethylen	Polypropylen	Polysulfon	Polyvinylchlorid, hart	Polyvinylchlorid, weich	Polytetrafluorethylen	Aluminium
Medium	Formel	[%]	HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	AL
Essigsäure	C ₂ H ₄ O ₂	10	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1
Essigsäure	C ₂ H ₄ O ₂	90	1	4	4	4	1	3	1	4	1	1
Essigsäuremethylester	C ₃ H ₆ O ₂	100	1	1	4	2	1	-	4	4	1	1
Ethanol	C ₂ H ₆ O	96	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1
Ethylacetat	C ₄ H ₈ O ₂	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	1
Ethylenchlorid	C ₂ H ₄ Cl ₂	100	3	3	4	1	3	4	4	4	1	1
Ethylendiamin	C ₂ H ₈ N ₂	100	1	1	3	1	1	-	3	4	1	1
Ethylether	C ₄ H ₁₀ O	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	1
Formaldehydlösung	CH ₂ O	30	1	3	1	1	1	-	-	-	1	1
Furfurol	C ₅ H ₄ O ₂	100	1	3	3	2	4	-	-	-	1	1
Glycerin	C ₃ H ₈ O ₃	100	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1
Harnstoff	CH ₄ N ₂ O	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1
Heptan, n-	C ₇ H ₁₆	100	2	1	1	1	2	1	2	4	1	1
Hexan, n-	C ₆ H ₁₄	100	2	1	2	1	2	1	2	4	1	1
Isopropanol	C ₃ H ₈ O	100	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2
Jodtinktur	I ₂		1	4	3	1	1	-	4	4	1	1
Kaliumhydrogencarbonat	CHKO ₃	gesättigt	1	1	2	1	1	-	-	-	1	4
Kaliumhydroxid	KOH	30	1	1	4	3	1	1	1	1	1	4
Kaliumhydroxid	KOH	50	1	1	4	3	1	1	1	1	1	4
Kaliumnitrat	KNO ₃	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1
Kaliumpermanganat	KMnO ₄	100	1	4	1	1	1	-	1	-	1	1
Kupfersulfat	CuSO ₄ x 5H ₂ O	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Magnesiumchlorid	MgCl ₂	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Methanol	CH ₄ O	100	1	2	4	1	1	3	1	3	1	1
Methylethylketon (MEK)	C ₄ H ₈ O	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	1
Milchsäure	C ₃ H ₆ O ₃	3	1	3	1	2	1	1	2	-	1	1
Mineralöl	—	100	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1
Natriumbisulfit	NaHSO ₃	10	1	1	2	4	1	-	-	-	1	1
Natriumcarbonat	Na ₂ CO ₃	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	3
Natriumchlorid	NaCl	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Natriumhydroxid	NaOH	30	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4
Natriumhydroxid	NaOH	50	1	1	4	1	1	1	1	-	1	4
Natriumsulfat	Na ₂ SO ₄	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nitrobenzol	C ₆ H ₅ NO ₂	100	3	4	4	3	2	4	4	4	1	1
Ölsäure	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	100	1	1	1	2	1	-	1	-	1	1
Oxalsäure	C ₂ H ₂ O ₄ x 2H ₂ O	100	1	3	1	4	1	1	1	1	1	1
Ozon	O ₃	100	3	4	1	4	3	1	1	-	1	2
Petroleum	—	100	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1
Phenol	C ₆ H ₆ O	10	1	4	4	4	1	4	1	3	1	1
Phenol	C ₆ H ₆ O	100	2	4	4	4	1	3	4	3	1	1
Phosphorpentachlorid	PCl ₅	100	-	4	4	4	1	-	4	4	1	1

Beständigkeiten bei 20 °C

- keine Angabe 1 sehr gut beständig 2 gut beständig 3 bedingt beständig 4 unbeständig		Konzentration	High Density Polyethylen	Polyamid	Polycarbonat	Polyoximethylen	Polypropylen	Polysulfon	Polyvinylchlorid, hart	Polyvinylchlorid, weich	Polytetrafluorethylen	Aluminium
Medium	Formel	[%]	HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	AL
Phosphorsäure	H ₃ PO ₄	20	1	4	2	4	1	-	-	-	1	4
Pyridin	C ₅ H ₅ N	100	1	1	4	1	3	4	4	4	1	1
Quecksilber	Hg	100	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3
Quecksilber-(II)-chlorid	HgCl ₂	10	1	4	1	3	1	1	1	1	1	4
Resorcin	C ₆ H ₆ O ₂	5	1	4	2	3	1	4	2	-	1	2
Salpetersäure	HNO ₃	10	1	4	1	4	1	1	1	-	1	3
Salpetersäure	HNO ₃	100	4	4	4	4	4	-	4	-	1	1
Salzsäure	HCl	5	1	4	1	4	1	1	1	-	1	4
Salzsäure	HCl	konz.	1	4	4	4	1	1	2	3	1	4
Schwefelkohlenstoff	CS ₂	100	4	3	4	2	4	4	4	4	1	1
Schwefelsäure	H ₂ SO ₄	6	1	4	1	4	1	1	1	-	1	3
Schwefelsäure	H ₂ SO ₄	rauchend	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3
Schwefelwasserstoff	H ₂ S	10	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1
Silbernitrat	AgNO ₃	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Styrol	C ₈ H ₈	100	4	1	4	1	3	-	4	4	1	1
Talg	—	100	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1
Tetrachlorkohlenstoff (TETRA)	CCl ₄	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	1
Tetrahydrofuran (THF)	C ₄ H ₈ O	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	1
Tetrahydronaphthalin	C ₁₀ H ₁₂	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	1
Thionylchlorid	Cl ₂ SO	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	3
Toluol	C ₇ H ₈	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	1
Transformatoröl	—	100	1	1	3	3	1	1	1	-	1	1
Trichlorethan	C ₂ H ₃ Cl ₃	100	3	3	4	2	4	4	4	4	1	4
Urin	—	100	1	1	1	1	1	-	1	1	1	2
Wachse	—	100	-	1	1		1	-	-	-	1	1
Wasserstoffperoxid	H ₂ O ₂	3	1	3	1	1	1	1	1	-	1	3
Wasserstoffperoxid	H ₂ O ₂	30	1	4	1	4	1	1	1	-	1	3
Weine	—	100	1	1	1	2	1	1	1	1	1	4
Xylol	C ₈ H ₁₀	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	1
Zinn-(II)-chlorid	SnCl ₂	10	1	4	2	2	1	-	-	-	1	4
Zitronensäure	C ₆ H ₈ O ₇	10	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Zitronensäure	C ₆ H ₈ O ₇	50	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1

Abb. 11.4: Beständigkeitstabelle

12 Stichwortverzeichnis

Allgemeine Geschäftsbedingungen.....	43
Anschlusskabel	13, 21
Anschlussleistung.....	11
Arbeitssicherheit.....	42, 49
Belüftung	21
Beschleunigungszeit <i>siehe auch Softstart- und Softstop-Funktionen</i>	34
Betriebssicherheit.....	18, 39
Betriebsspannung – <i>siehe auch Nennspannung</i>	21
BGR 500.....	10, 17, 42
Brandbekämpfung	17, 19
Bremszeit <i>siehe auch Softstart- und Softstop-Funktionen</i>	34
Chemische Reaktionen	40
Dauertemperaturbeständigkeit	40
Dekontaminationsmittel	38, 39
Desinfektionsmittel	40
Dichte	16, 47
Druckkorrosion	40
Druckstellen.....	40
Einlagerung	20
Elektr. Anschluss.....	11
Emissionen.....	17, 19
Ersatzteile.....	37, 49
explosive Substanzen	18
Fabriknummer	11
Fehlermeldung	35
Funkentstört gem. EN 61326	11
Gefahrenhinweise	10, 14, 17, 29, 43
Gefahrenstoffe.....	17, 40
Gefügezerstörungen.....	40
Geräte der Schutzklasse I, DIN VDE 0700	21
Geräuschpegel.....	11
Gummieinsätze	39, 40, 41
Höchst Drehzahlen von Gefäßen.....	29
Höhere Gewalt	43
infektiöse Substanzen - <i>mit ansteckenden Erregern behaltetes Material</i>	16, 18
IP-Code - <i>Einstufung der Schutzklasse gem. DIN EN 60529</i>	11
Kapillaren - <i>Röhrchen mit sehr kleinem Querschnitt</i>	28
Kondenswasser.....	21
Kontamination - <i>Verseuchung mit schädlichen Stoffen</i>	18, 38, 39
Korrosion - <i>chemische Veränderung an der Materialoberfläche</i>	16, 18, 19, 29, 30, 38, 39, 40
Korrosionsschutzöl	13, 39, 40
Kurzzeitbetrieb	33
Lagertemperatur.....	11, 20

Lauge	17, 38, 39
leicht brennbare Substanzen.....	18
Leistungsaufnahme	11
Leistungsdaten	11
Lösemittel	17, 38, 39
Luftfeuchte.....	11
Lüftungsöffnungen.....	21
Mikrohämatokriteller	16
Motorlager	38
Motorwelle	19, 27, 28, 38
Nennspannung – siehe auch Betriebsspannung.....	11
Netzschalter	26, 35, 36
Netzsicherung	35
Netzstecker	14, 19, 35, 38
Notschalter	19, 21
Parameter	
- <i>die Leistungsfähigkeit charakterisierende Größe</i>	11, 28, 47
pathogene Substanzen	
- <i>mit Krankheitserregern behaftetes Material</i>	16, 18, 38, 39, 40
radioaktive Substanzen	
- <i>schädliche Strahlen aussendendes Material</i>	16, 18, 38, 39
Reinigungsmittel.....	38, 39, 40
Relative Zentrifugalbeschleunigung	47
Rissbildung.....	19, 40
Rotoraufnahme.....	27
Rotorbefestigungsschraube	27
Säure	17, 38, 39, 55, 56, 57
Schutzklasse	11, 21
Schutzkleidung	16
Schutzleiteranschluss.....	14
Schwerefeld.....	11, 16, 28, 47
Serial number	5
Sicherheits- und Gefahrenhinweise	10, 14, 29, 43
Sicherheitsabstand	17, 21
Störung.....	16, 19, 35, 37
Stromaufnahme	11
toxische Substanzen	
- <i>giftiges Material</i>	16, 18, 38, 39
Transportsicherung	20
Überseetransport.....	20
Umgebungstemperatur.....	11
Unfallverhütung	10, 15
Unwucht	17, 29, 42
UV-Strahlung.....	21, 38
Versorgungsspannung	21
Wartungsdienst	42
Zentrifugation von infektiösem, toxischen, radioaktiven oder pathogenen Substanzen	
<i>siehe auch infektiöse, toxische, radioaktive oder pathogene Substanzen</i>	16
Zentrifugen	
<i>Definition</i>	10
Zentrifugieren mit geringerer Kapazität:	29